

长途通信干线 小同轴电缆维护手册

□ 邮电部电信总局主编 □ 人民邮电出版社

DIANXIN

SHEBEI

WEIHU

SHOUCE

RENMIN YOUDIAN CHUBANSHE

长途通信干线 小同轴电缆维护手册

邮电部电信总局 主编

人民邮电出版社

登记证号(京)143号

内 容 提 要

本维护手册根据邮电部门长途通信干线小同轴电缆线路现行的维护技术标准 and 规程编写, 主要内容包括: 小同轴电缆通信系统的组成介绍; 小同轴电缆线路维护要求、维护周期、维护质量标准; 小同轴电缆线路障碍处理; 线路大修和技术改造等。同时对小同轴电缆的日常充气维护、电缆的防雷、防强电干扰和防腐蚀基本原理和常用方法进行了介绍。还介绍了电缆气压监控系统、电缆接头防护等新工艺、新技术以及无人增音机的组成和维护。内容丰富且实用, 是小同轴电缆线路维护人员工作中的有效的工具书。

本手册可供从事小同轴电缆线路维护工作的维护人员和管理人员使用, 也可作为维护培训教材。

长途通信干线小同轴电缆维护手册

邮电部电信总局 主编

责任编辑 王晓明

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街27号

北京振华胶印厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本: 850×1168 1/32 1991年12月 第 一 版

印张: 21 12/32 页数: 342 1991年12月北京第1次印刷

字数: 562千字 印数: 1—6000 册

ISBN7-115-04664-6/TN·514

定价: 16.20元

《电信设备维护手册》

编 审 委 员 会

主任委员:朱高峰

副主任委员:高惠刚 牛田佳 郝为民 陈芳烈

委 员:(按姓氏笔划为序)

孙 泉	孙学博	卡德尔	色依提
田甲荣	冯连宝	冯瑛华	朱家瑞
陈运兴	陆祖源	邹均其	杨仕纪
杨家善	罗天瑞	林升华	张天华
张仲考	张伟国	张宗耀	赵灿新
赵继祥	俞振兴	唐义俊	韩 佑
贾怀玉	徐世昌	高选铭	黄万顺
康允亮	崔德述	蒋水雅	潘保强
黎应南	樊留斌		

执行编委:陆祖源 黄万顺 赵继祥

前 言

随着我国经济建设的发展,电信事业在“七五”期间发展非常迅速,新技术设备不断采用,装备水平显著提高。为了满足国民经济各部门和人民群众对电信业务的需求,除了加快电信设施的建设外,还需通过维护工作使在用电信设备处于良好状态,充分发挥其效能。

良好的电信设备的维护质量是确保整个电信网优质高效安全运行的重要保证。做好设备和电路的维护管理工作是电信部门的重要任务。为了帮助从事设备维护的技术人员和管理人员做好设备的维护工作,保证设备维护质量,我局和人民邮电出版社共同组织了一些长期在第一线工作,既有较扎实的理论基础,又有较丰富的实践经验的工程技术人员总结多年来的工作经验,根据有关技术维护规程要求,编写了这套《电信设备维护手册》。它既是当前维护工作急需,又是巩固设备整治成果的重要措施。

这套手册以值机人员及设备管理人员为主要读者对象,在编写中注意了从全程全网出发,除了重点介绍维护人员应当掌握的基本维护方法和基本操作技能外,还考虑了专业的适当外延,并从实际出发,对新设备力求介绍新的维护方法,对传统设备则注重介绍长期以来行之有效的维护管理方法。希望各级维护部门组织有关技术维护人员认真学习,并结合具体情况贯彻执行,努力提高电信设备和电路的质量,保证全网通信畅通。

由于设备不断更新,许多新设备的维护方法和一些维护指标需在实践中补充完善,维护经验还不全面,所以手册内容难免有不足之处,希望各级维护部门在使用过程中,及时将意见反映到我局,以便今后修订完善,使这套维护手册在电信设备维护工作中更好地发挥作用。

邮电部电信总局

PAC63/10-1

编 者 的 话

目前,在我国的一、二级长途通信干线中,小同轴电缆仍在起着重要的作用。因此小同轴电缆线路的维护工作依然是电信设备维护工作中的重要项目。因此,按照现行的有关技术标准和规程、规定,编写这本维护手册是十分必要的。

本手册主要讲述长途通信干线小同轴电缆的维护要求、维护周期、维护质量要求、障碍处理、线路大修和技术改造等内容。同时对小同轴电缆的日常充气维护、电缆的防雷、防强电干扰和防腐蚀基本原理和一般方法进行了介绍。另外还介绍了电缆气压监控系统、电缆接头防护等新工艺新技术以及小同轴电缆的传输系统、无人增音机的组成和维护。本书可供从事小同轴电缆维护的技术人员、工人和管理人员使用,也可用作培训教材。

参加本手册编写的有:

顾泉初(第一、三、七章)、王仁表(第二章)、董金忠(第四章、第五章第一至第七节)、严绍康(第六章、第十章第一、二节)、傅觉林(第五章第八节、第十章第三节)、方坚信(第八章)、慕家晓(第九章第一、二节)、张怀天(第九章第三、四节)、杨泄文(第十一章)。

本手册由傅觉林统编、刘长荣审校、邮电部电信总局李秉政审定。

在本手册编写过程中,邮电部郑州设计院唐建平提供了有益的帮助,在此表示感谢。

由于编者的技术水平与写作水平有限,手册中错误难免,敬请广大读者批评指正。

· 编 者
1991年5月

目 录

第一章 概述.....	1
第二章 小同轴电缆载波传输系统.....	3
第一节 小同轴电缆 300 路载波传输系统.....	3
一、系统简介.....	3
二、增音系统.....	7
三、远供系统	11
四、遥测系统	13
五、遥信系统	14
六、业务通信系统	15
七、保护系统	15
第二节 小同轴电缆 960 路载波传输系统	17
一、系统简介	17
二、增音系统	20
三、远供系统	23
四、遥测系统	24
五、遥信系统	25
六、业务通信系统	25
七、保护系统	25
第三节 小同轴电缆 2700 路载波传输系统.....	26
一、系统简介	26
二、增音系统	30
三、远供系统	32
四、遥测系统	34
五、遥信系统	34

六、业务通信系统	35
七、保护系统	35
第四节 小同轴电缆 24 路传输系统	35
第五节 小同轴电缆 300 路、960 路、2700 路和 24 路线路设备总 技术性能	38
一、小同轴电缆 300 路线路设备总技术性能	38
二、小同轴电缆 960 路线路设备总技术性能	41
三、小同轴电缆 2700 路线路设备总技术性能	42
四、小同轴电缆 24 路线路设备总技术性能	44
第六节 系统维护和测试方法	45
一、系统维护	45
二、测试方法	45
第三章 维护管理	50
第一节 维护工作的基本任务	50
第二节 维护管理的职责	52
第三节 大修改造	61
第四节 维护工作质量的检查	62
第五节 安全生产	70
第六节 机线联系工作制度	71
第七节 障碍的统计分析	72
第八节 技术资料和图表	76
第四章 小同轴电缆的结构及特性	79
第一节 小同轴电缆的分类	79
第二节 小同轴电缆的型号	80
一、小同轴电缆的型号组成	80
二、小同轴电缆的型号及用途	83
第三节 小同轴电缆的结构及端别	84
一、小同轴电缆的程式	84
二、小同轴电缆的结构	86

第四节 小同轴电缆的传输特点	95
一、同轴管电磁场分布情况	95
二、对称电缆和同轴电缆的传输特性比较	96
三、集肤效应和邻近效应对同轴回路特性的影响	97
第五节 小同轴电缆的电气特性	100
一、一次参数	100
二、二次参数	101
三、同轴对的波阻抗不均匀性	105
四、同轴对间的串音	107
第六节 小同轴电缆制造长度的电气性能	110
一、六管小同轴综合电缆制造长度的电气性能	110
二、四管小同轴综合电缆制造长度的电气性能	116
第七节 电缆的配盘	118
一、电缆的布放端别和传输方向	119
二、以波阻抗不均匀性和阻抗匹配为主因素确定电缆 敷设顺序	119
三、增音段配盘长度	119
四、业务通信线对加感的配置	120
五、电缆接头点位置的安排	125
第八节 小同轴电缆无人增音段的电气标准	125
第九节 小同轴电缆的检查与验收	131
一、单盘电缆的检查和验收	131
二、增音段的验收	131
第五章 小同轴电缆的接续及封焊	152
第一节 接续前的准备工作	152
一、气压检查	152
二、材料、工具的准备	152
三、接头工作坑的检查和修整	156
四、电缆的开剥	157

五、缆芯检查.....	160
第二节 缆芯的接续.....	161
一、准备工作.....	161
二、同轴管内、外导体的焊接.....	162
三、各种芯线的接续.....	169
四、加感线圈和补偿电容的安装.....	171
五、缆芯的驱潮包扎.....	173
第三节 接头的封焊.....	175
一、铅套管.....	175
二、副套管的封焊.....	175
三、主套管的封焊.....	177
第四节 外护套的处理.....	178
一、塑料外护套热熔连接保护层.....	179
二、聚乙烯热缩套管接头保护层.....	182
三、Aromorcast 装甲结构性材料保护层	184
第五节 接头的处理.....	187
第六节 绝缘节的安装.....	188
第七节 无人站设备和终端设备的安装.....	189
一、单式无人增音站的安装.....	190
二、复式无人增音站的安装.....	200
三、终端设备的安装.....	204
第八节 电缆的割接.....	212
一、割接前的准备.....	213
二、电缆的割接.....	216
三、电缆的还原.....	217
四、电缆割接的要求.....	217
第六章 小同轴电缆电气特性测试.....	219
第一节 直流电气特性及测试.....	219
一、直流电阻测试.....	219

二、绝缘电阻测试·····	224
三、介质耐压测试·····	228
第二节 交流电气特性及测试·····	230
一、小同轴电缆二次参数及其测试·····	231
二、串音测试·····	241
三、脉冲测试·····	243
第七章 日常维护工作·····	251
第一节 路面维护·····	251
第二节 小同轴电缆线路维护·····	253
第三节 巡回·····	267
第四节 标石·····	271
第五节 直埋电缆的保护措施·····	277
第六节 进局电缆和管道电缆的维护·····	290
第七节 水底电缆的维护·····	297
第八节 无人增音站的维护·····	329
第九节 联络话机的使用和维护·····	331
第十节 开展群众性护线宣传工作·····	332
第十一节 施工配合·····	334
第八章 充气维护·····	336
第一节 充气维护的目的·····	336
第二节 气体的选择及气闭标准·····	336
一、充气维护用的气体选择条件·····	336
二、长途电缆的气压标准·····	337
三、气闭标准·····	337
第三节 充气维护系统的组成与设备·····	338
一、充气段系统·····	333
二、供气系统·····	341
第四节 气压遥测系统·····	351
一、系统介绍·····	351

二、数据处理终端 MP-8000	352
三、数据采集器 DAS-800	354
四、气压传感器 TP-204LD	356
五、系统配置原则	356
六、气压传感器的安装隔距及安装注意事项	357
七、气压遥测系统设备编号的设置原则	358
八、技术参数安装入网要求	360
九、入网要求	364
十、施工注意事项	364
第五节 电缆漏气的查找方法	366
一、漏气的原因	366
二、查漏的原则和查漏的步骤	367
三、查漏方法	367
第六节 常用气压仪表	377
一、气压表	377
二、流量计	381
第七节 日常维护	385
一、电缆内气压的定期测量	385
二、充气设备的维护	386
三、常用充气设备的维护与注意事项	386
四、积累原始资料	389
第九章 防护和接地	390
第一节 防雷	390
一、雷电的形成和放电过程	390
二、雷电对通信电缆的危害	396
三、通信电缆的防雷措施	401
四、雷击电缆线路的观察与防雷措施的检修	413
第二节 防强电	416
一、强电线路简介	416

二、强电线对小同轴电缆的影响及其标准	424
三、强电线对通信电缆线路影响的计算	427
四、各种计算参数及屏蔽系数的取定	441
五、防护措施	454
第三节 防腐蚀	457
一、电缆腐蚀的分类及特征	457
二、小同轴电缆的防蚀指标	463
三、电缆防蚀的电气测试及土壤化验分析	466
四、电缆防腐蚀措施	476
五、牺牲阳极的安装	479
六、防蚀工作的要求和周期	484
第四节 接地装置	486
一、接地装置的作用和种类	486
二、接地装置的电阻值标准和技术要求	487
三、大地电阻率和接地装置的测试	487
四、接地体的安装	490
五、降低接地电阻的方法和工作周期	496
第十章 小同轴电缆障碍及故障处理	500
第一节 故障分类及查找	500
一、小同轴电缆故障产生原因	500
二、阻断性故障	501
三、非阻断性故障	504
第二节 障碍抢修	507
一、抢修准备工作	508
二、电缆抢修程序	512
三、抢修中要做的测试	512
第三节 应急抢修电缆	513
一、1.2/7.5mm 应急单管同轴电缆	513
二、应急单管同轴电缆的布放	516

三、应急电缆接续.....	517
四、应急单管同轴电缆在抢修中的操作程序.....	520
五、应急电缆的维护.....	521
第十一章 无人增音机的维护	523
第一节 无人增音机主要性能及指标.....	523
一、小同轴 300 路地温增音机 ZWZ05 型	523
二、小同轴 300 路主导频调节增音机 ZWZ06 型	528
三、小同轴 300 路基本增音机 ZWZ19 型	534
四、小同轴 300 路调节增音机 ZWZ18 型	538
五、小同轴 960 路基本增音机.....	545
六、小同轴 960 路调节增音机.....	549
七、小同轴配套 24 路地温调节增音机 ZWZ24 型	555
第二节 维护管理要求.....	559
一、组织管理.....	559
二、障碍处理.....	559
三、下站工作要求.....	560
第三节 维护周期、项目、技术要求与检测方法.....	561
一、维护周期、项目、技术要求.....	561
二、检测方法.....	562
第四节 无人增音机单机测试方法.....	567
一、无人增音机单机测试操作顺序.....	567
二、300 路地温机电气特性测试	568
三、300 路主导频调节机的测试	579
四、24 路地温增音机测试	582
第五节 无人增音机单盘常见非中断性故障的现象、原因 及查找方法.....	587
第六节 系统上无人机常见非中断性故障的查找方法.....	590
第七节 备用无人机机盘的管理.....	593
第八节 维护技术资料.....	594

第九节 维护仪表、工具、器件的配备	595
附录 1 国务院、中央军委关于保护通信线路的规定	597
附录 2 关于损坏通信线路赔偿损失的规定	601
附录 3 电信线路遭受强电线路危险影响的容许值	603
附录 4 TP-5 型电缆充气盘使用说明书	608
附录 5 CYW06 型业务通信联络话机	617
附录 6 6V 直流稳压电源使用说明书	625
附录 7 气象资料	630
附录 8 高压输电线路的外观数据	645
附录 9 公路主要技术指标	646
附录 10 陶瓷放电管参数	647
附录 11 常用线料的规格程式和用料定额	649
附录 12 热轧无缝钢管	652
附录 13 硬聚氯乙烯管材	654
附录 14 国产聚氨酯预聚体胶粘剂	655
附录 15 常用物理数据及度量衡换算	657
一 主要的物理常数	657
二 度量衡及换算	658
三 物理、工程单位及换算	663
四 角度单位的换算	664
五 流量换算	664
六 温度换算	665
附录 16 电缆线路绘图常用符号	666

第一章 概 述

随着通信事业的迅猛发展，长途通信线路设备也相应地发展起来，特别是长途电缆线路设备，已经成为长途通信网路的一个重要组成部分。小同轴电缆的建设为长途通信提供了大容量的优质电路，为国民经济建设和社会发展提供了可靠的通信保障。多年来，广大维护人员对小同轴电缆进行了精心维护，保证了通信的畅通。同时，也创造了许多维护工作行之有效的好方法，提高了维护技术水平和维护管理水平。为了帮助全体线路维护人员做好线路维护工作，我们编写了这本《长途通信干线小同轴电缆维护手册》，以便统一维护工作的一些基本做法、操作程序、技术要求，更进一步提高维护技术水平和维护管理水平。

在编写这本维护手册时，遵循了邮电部一九八一年颁发的《长途电信线路技术维护规程》的规定、邮电部对长途通信电缆线路维护的一系列要求、有关的国家技术标准、国内有关的设计规范和施工规定要求，结合了实践和维护经验提出的较为合理的维护要求，考虑了新技术的应用和发展，并且参考了一些 CCITT 的相关标准。

本维护手册的内容包括小同轴电缆线路设备的维护，即以终端有人站的电缆气闭头和电缆高频分线盒为界的线路设备。线路设备包括电缆气闭头、高频分线箱、局内电缆、管道电缆、直埋电缆、水底电缆、无人增音站、水线标志牌、电缆标石、充气设备、管道、人孔及其他附属设备。

在参照本维护手册维护小同轴电缆线路时，各级维护部门应认真执行党和国家的政策、法令、服从全局，听从指挥，团结协作，认

真完成上级布置的各项维护工作任务。同时应严格执行邮电部和本省（直辖市、自治区）邮电管理局颁发的有关线路维护工作的规程、制度和规定。

各级维护部门应加强对小同轴电缆线路维护工作的领导。在小同轴电缆线路的维护工作中认真贯彻“以防为主、防抢结合”的方针，做到科学管理，精心维护，强化质量保证体系，全面、认真、严格执行各类人员的岗位责任制及各项管理制度，不间断地检查分析、研究维护工作情况。不断总结、推广先进经验，针对存在的问题，分别轻重缓急、制订改进措施，不断完善维护管理要求。要大力压缩电缆全阻障碍，使小同轴电缆线路的各项通信质量指标达到要求。

各级维护部门在维护工作中要勇于改革创新，积极探索、完善、推行各项经济责任制，合理地管好、用好线路维护费，做到精打细算，专款专用，全面完成上级下达的各项经济指标，积极开展技术革新，根据小同轴电缆线路的特点，改进维护工作方法和维护工具，提高工作效率，降低劳动强度，不断提高管理水平和维护工作水平。

本维护手册适用于铝护套和铅护套综合小同轴电缆线路的维护工作，可供从事小同轴电缆线路维护管理工作的领导、工程技术人员和线路维护人员使用。各级线路维护部门和全体线路维护人员可参照维护手册中的具体规定，结合各地具体情况，认真做好小同轴电缆线路的维护工作。